

ВІДГУК

офіційного опонента Капцова Івана Івановича на дисертаційну роботу Стасюка Романа Богдановича «Удосконалення методів діагностування витоків з газових мереж», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Дисертацію присвячено встановленню і конкретизації закономірностей витікання газу з трубопроводів під тиском і фільтрації витоків в ґрунті, а також дослідженням нестационарних процесів в газопроводах газових мереж, викликаних появою витоків з врахуванням характеру газоспоживання.

1. Актуальність теми

Україна за ступенем газифікації населення займає перше місце в Європі. Така висока частка газу у в енергетичному балансі держави вимагає створення і раціональної експлуатації розгалуженої газової мережі як для магістрального транспорту газу (в тому числі і транзитного), так і розподільчих і міських газопроводів. Особливістю експлуатації складних газотранспортних мереж середнього і низького тиску є необхідність забезпечення надійності газопостачання на високому рівні. Однак, експлуатація газових мереж пов'язана з аварійними ситуаціями, викликаними витокami газу. Така ситуація призводить не тільки до втрат енергоносіїв, але й погіршує екологію регіону та створює вибухонебезпечну обстановку в населених пунктах. високого, середнього та низького тисків. Тому питання діагностування стану газопроводів газових мереж, які тісно пов'язані з визначенням моменту появи аварійного витoku, його координат та величини, є особливо актуальними.

2. Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів,

основних висновків, списку використаних джерел, що налічує 117 найменувань, та додатків. Основний зміст роботи, який викладено на 127 сторінках машинопису, містить 29 рисунків, 13 таблиць.

У першому розділі проведено аналіз споживання газу в Україні, вивчено його втрати в процесі транспортування та розподілу, встановлено причини виникнення аварійних витоків, виконано аналіз літературних джерел з питань діагностування витоків, визначення витрати газу, а також фільтрації його в навколишньому ґрунті. У результаті конкретизовано мету та основні задачі проведених досліджень.

Другий розділ присвячено експериментальним дослідженням протесу витікання газу з трубопроводу під тиском з метою адаптації відомих аналітичних залежностей до реальних умов.

Відома аналітична формула Сен-Венана – Вентцеля отримана на основі рівняння енергії газу при ряді припущень, аналіз яких виконано дисертантом і показано їх суттєвий вплив на результати розрахунків. В аналогічних формулах для витікання рідини результати розрахунків адаптуються до реальності шляхом введення емпіричного коефіцієнта витрати. По аналогії дисертантом запропоновано ввести такий коефіцієнт для витікання газу. На основі проведених дослідів і їх обробки методами раціонального планування експерименту отримано емпіричні залежності для коефіцієнта витрати витоків газу при критичному та до критичному режимах, що є, без сумніву, заслугою автора.

У третьому розділі приведено результати аналітичних досліджень фільтрації витоків газу в ґрунті.

Математична плоска модель фільтрації газу в пористому середовищі побудована на основі лінійного закону фільтрації Дарсі з використанням принципу нерозривності і функції джерела Дірака. Нестационарний процес фільтрації газу запропоновано розбити на дві фази, перша з яких починається з появою витоків і триває до моменту досягнення газом поверхні ґрунту, а друга закінчується встановленням стаціонарного режиму витікання. Виконано розрахунки параметрів процесу, зроблено узагальнюючі висновки.

Четвертий розділ присвячено дослідженням нестационарних процесів в газопроводах газових мереж, викликаних появою аварійного витоків та характером газоспоживання (в т.ч. і буферними споживачами). Дослідження проводились на основі математичного моделювання нестационарних процесів з використанням аналітичних і цифрових моделей. В результаті реалізації моделей і аналізу результатів встановлено границю між величинами витрат малих і великих аварійних витоків. Подано результати

адаптації моделювання для умов газової мережі Богородчанського УЕГГ, які засвідчують достатню ефективність моделей.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх достовірність

Достовірність одержаних результатів забезпечують математичне моделювання технологічних процесів газотранспортної мережі, використання комбінованого підходу до побудови моделей нестационарних процесів, результати досліджень витікання газу на технологічних до критичних і критичних режимах, та результати промислового довготривалого експерименту, що проводився в рамках газової мережі Богородчанського УЕГГ.

Основні результати та підсумкові висновки характеризуються новизною поставлених задач, обґрунтованістю та достовірністю і відповідають рівню кандидатської дисертаційної роботи.

3. Новизна отриманих результатів

Розроблений комбінований метод дозволяє побудувати математичну модель витікання газу з трубопроводу під тиском в умовах докритичного та критичного режимів з адаптацією результатів шляхом використання коефіцієнта витрати витоку. Моделювання нестационарних процесів в газовій мережі, викликаних появою аварійного витоку з одночасними збуреннями за рахунок характеру газоспоживання дозволяє розділити аварійні витіки на іалі і великі за величиною витрати.

4. Цінність отриманих результатів для науки та практики.

На основі результатів проведених досліджень і результатів довготривалого виробничого експерименту удосконалено методику діагностування витоків газу з газопроводів газових мереж, яка пройшла апробацію в умовах газової мережі Богородчанського УЕГГ.

5. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях.

В опублікованих автором 6 наукових працях висвітлено всі основні положення, результати і висновки дисертації.

Обсяг і стиль матеріалу, приведенного в авторефераті, дозволяють

зрозуміти основний зміст дисертації. Основні результати і підсумкові висновки автореферату аналогічні змісту дисертації.

6. Зауваження по роботі.

6.1. У роботі приведено деякі з математичних моделей, що є загальновідомими. Достатньо було зробити посилання на відповідні джерела.

6.2. У вступі надто багато уваги приділено доведенню актуальності проблеми. Цю частину вступу можна було б скоротити, враховуючи очевидність питання.

6.3. У розділі 2 приведено загальну оцінку припущень, прийнятих при отриманні формули Сен-Венана - Вентцеля на основі загального рівняння енергії газового потоку, якісно показано їх неадекватність реальним умовам. Бажано було б оцінити чисельно їх вплив на точність визначення масової витрати газу.

6.4. Запропоновані залежності коефіцієнта витрати витікання газу в емпіричній формі подані у вигляді функцій властивостей газу, параметрів витікання, геометричних характеристик. Бажано було б їх представити у критеріальній формі.

6.5. У розділі 3 запропоновано період нестационарного процесу фільтрації газу в ґрунті розбити на дві фази, перша з яких закінчується досягненням газом поверхні ґрунту, а друга – встановленням стаціонарного процесу витікання. Можна було б запропонувати критерії з параметрів процесу, за якими можна визначати початок і кінець фаз.

6.6. У розділі 4 для моделювання нестационарного процесу, викликаного появою аварійного витікання та характером газоспоживання використано різні математичні моделі: аналітичну і цифрову. Не бачу в цьому необхідності, можна було скористатися в обидвох випадках однією з моделей.

6.7. У тексті дисертації зустрічаються граматичні та стилістичні помилки.

Наведені зауваження не носять концептуального характеру, ряд із них можна розглядати як рекомендації в подальшій роботі автора.

7. Загальний висновок по роботі

Дисертація Стасюка Романа Богдановича має практичну і наукову цінність, одержані результати і підсумкові висновки характеризуються новизною та достовірністю і науковою обґрунтованістю, рекомендації та

розробки, одержані в роботі, були використані при проведенні промислового експерименту.

Дисертація є завершеною роботою, а її оформлення відповідає вимогам до кандидатських дисертацій.

Ураховуючи актуальність проблеми, новий підхід до проблеми діагностування витоків з газопроводів газових мереж, новизну і ступінь обґрунтованості результатів досліджень, вважаю, що її автор Стасюк Р.Б. заслуговує присвоєння йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри експлуатації газових і
теплових систем Харківського національного
університету міського господарства
імені О.М. Бектова

I. I. Капцов

Підпис *Капцов І.І.*

Засвідчую:
Нар. відд. кадрів *Степан*
"03" "09" 2015 р.



*Відгуки надійшли у спеціалізовану венту порядку Д 20.052.04
7.09.2015*

Вчений секретар



Празюк В.Р.

